

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Kazuhisa SATO et al.

Application No.: ~~Not Yet Assigned~~ 09/987351

Examiner: Phasge Unknown

Filed: November 14, 2001

Attorney Dkt. No.: 107348-00170

For: HYDROGEN STATION, AND PROCESS FOR OPERATING THE SAME

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

November 14, 2001

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

**Patent Application No. 2000-352528 filed on November 14, 2000**

In support of this claim, certified copies of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

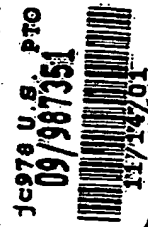
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC

*Robert K. Carpenter*

Robert K. Carpenter  
Registration No. 34,794

1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810

Enclosures: Priority Document (1)



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-352528

出 願 人

Applicant(s):

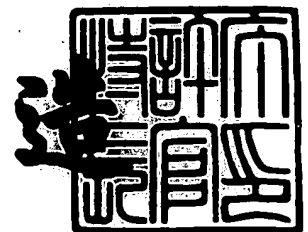
本田技研工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3085615

【書類名】 特許願

【整理番号】 H100029501

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C25B 1/04

【発明の名称】 水素ステーションおよびその稼働方法

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 佐藤 和久

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

    【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

    【識別番号】 100071870

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

    【識別番号】 100097618

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 003001

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 3 5 2 5 2 8

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水素ステーションおよびその稼働方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水分を含む水素を製造する水電解装置（４）と、前記水素から水分を奪取して乾燥状態の水素を得る除水器（６）と、その乾燥状態の水素を貯蔵するタンク（８）と、前記除水器（６）の奪取水分量の増加に伴う機能減退時、その除水器（６）と交換される水分奪取能を持つ新たな除水器（６）と、交換後の元の除水器（６）を再生して、その水分奪取能を回復させる再生設備（９）とを備え、その再生設備（９）は、前記元の除水器（６）を加熱して奪取水分を蒸発させる機能と、乾燥状態の再生用水素を前記元の除水器（６）に流入させて、水分を含む再生用水素を流出させる機能と、その再生用水素から水分を除去して乾燥状態の再生用水素を得る機能とを持つことを特徴とする水素ステーション。

【請求項 2】 前記水電解装置（４）の電源として太陽電池（２）を用いる、請求項 1 記載の水素ステーション。

【請求項 3】 前記再生設備（９）は、除水器用電気ヒータ（１０）と、前記元の除水器（６）に再生用水素を流通させる水素循環装置（１１）と、その水素循環装置（１１）に設けられた凝縮器（１２）とを有する、請求項 1 または 2 記載の水素ステーション。

【請求項 4】 前記再生設備（９）の電源として太陽電池（２）を用いる、請求項 1、2 または 3 記載の水素ステーション。

【請求項 5】 前記タンク（８）は水素吸蔵材を有する、請求項 1、2、3 または 4 記載の水素ステーション。

【請求項 6】 太陽電池（２）と、外部電源（１８）と、前記太陽電池（２）から電力を供給されて水分を含む水素を製造する水電解装置（４）と、前記水素から水分を奪取して乾燥状態の水素を得る複数の除水器（６）と、その乾燥状態の水素を貯蔵するタンク（８）と、前記除水器（６）の奪取水分量の増加に伴う機能減退時、前記太陽電池（２）の電力ならびに前記太陽電池（２）および前記外部電源（１８）の電力の一方から電力を供給されて前記除水器（６）を再生

し、その水分奪取能を回復させる再生設備（９）とを備えた水素ステーション（１）を稼働するに当り、前記太陽電池（２）の発電時間および発電量を予測して、その太陽電池（２）の電力により水電解および除水器再生を並行して行うことが可能なときはそれらを行い、また前記太陽電池（２）の電力により水電解および除水器再生の何れも行うことが不可能な場合において、少なくとも１つの、水分奪取能を持つ除水器（６）が無いときは、少なくとも１つの、再生を必要とする前記除水器（６）について、前記太陽電池（２）からの電力と前記外部電源（１８）からの電力とを併用して再生を行うことを特徴とする水素ステーションの稼働方法。

【請求項 7】 前記太陽電池（２）の発電時間および発電量を予測するに当り、その予測資料として、過去の平均日照量および日照時間を用いる、請求項 6 記載の水素ステーションの稼働方法。

【請求項 8】 前記太陽電池（２）の発電時間および発電量を予測するに当り、その予測資料として天気予報を用いる、請求項 6 または 7 記載の水素ステーションの稼働方法。

【請求項 9】 前記太陽電池（２）の発電時間および発電量を予測するに当り、その予測資料として気圧センサからの情報を用いる、請求項 6、7 または 8 記載の水素ステーションの稼働方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は水素ステーション、例えば燃料電池を駆動源とする車両に水素を分配すべく、水素を製造し、貯蔵し、供給し得るようにした水素ステーションおよびその稼働方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、燃料電池を駆動源とする車両において、その水素供給源として改質器を搭載する、という技術が開発されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、改質器は、その始動後、定常運転に到るまでに所定の時間を要するため応答性が悪く、それに対応すべく補助的手段を備えると水素供給設備が煩雑化する、という問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

前記のような問題を解決するためには、多数の水素ステーションを全国に分散配置し、各水素ステーションにおいて、車両に搭載された水素貯蔵タンクに水素を供給することが考えられる。

【0005】

本発明はこのような考えを具現したものであり、便利で、且つ有為な前記水素ステーションを提供することを目的とする。

【0006】

前記目的を達成するため本発明によれば、水分を含む水素を製造する水電解装置と、前記水素から水分を奪取して乾燥状態の水素を得る除水器と、その乾燥状態の水素を貯蔵するタンクと、前記除水器の奪取水分量の増加に伴う機能減退時、その除水器と交換される水分奪取能を持つ新たな除水器と、交換後の元の除水器を再生して、その水分奪取能を回復させる再生設備とを備え、その再生設備は、前記元の除水器を加熱して奪取水分を蒸発させる機能と、乾燥状態の再生用水素を前記元の除水器に流入させて、水分を含む再生用水素を流出させる機能と、その再生用水素から水分を除去して乾燥状態の再生用水素を得る機能とを持つ水素ステーションが提供される。

【0007】

前記のように、水素を製造する水電解装置を備えると、他所から水素を移送する、といった手数とコストを削減することができる。また除水器の交換およびその再生を能率良く行って、水素の製造から貯蔵までの過程を円滑化することができる。

【0008】

このような水素ステーションを全国に分散配置すれば、燃料電池搭載車両の普

及上最大の障害であるインフラストラクチャ（いわゆるインフラ）の問題を解消することが可能である。

【0009】

また本発明は水電解に必要な電力だけでなく、除水器の再生用電力をも極力太陽電池により賄うようにした経済的な、水素ステーションの稼働方法を提供することを目的とする。

【0010】

前記目的を達成するため本発明によれば、太陽電池と、外部電源と、前記太陽電池から電力を供給されて水分を含む水素を製造する水電解装置と、前記水素から水分を奪取して乾燥状態の水素を得る複数の除水器と、その乾燥状態の水素を貯蔵するタンクと、前記除水器の奪取水分量の増加に伴う機能減退時、前記太陽電池の電力ならびに前記太陽電池および前記外部電源の電力の一方を供給されて前記除水器を再生し、その水分奪取能を回復させる再生設備とを備えた水素ステーションを稼働するに当り、前記太陽電池の発電時間および発電量を予測して、その太陽電池の電力により水電解および除水器再生を並行して行うことが可能なときはそれらを行い、また前記太陽電池の電力により水電解および除水器再生の何れも行うことが不可能な場合において、少なくとも1つの、水分奪取能を持つ除水器が無いときは、少なくとも1つの、再生を必要とする前記除水器について、前記太陽電池からの電力と前記外部電源からの電力とを併用して再生を行う水素ステーションの稼働方法が提供される。

【0011】

前記のような手段を採用すると所期の目的を達成することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1に示す水素ステーション1において、電源としての太陽電池2に第1給電線31を介して水電解装置4が接続される。水電解装置4の水素放出側に供給管5を介して除水器6の入口側が接続され、またその出口側が供給管7を介してタンク8に接続される。除水器6としては、容器内に合成ゼオライトを充填したものが用いられる。合成ゼオライトは、高い除水能と安定度とを有する。



## 【 0 0 1 3 】

前記構成において、太陽電池 2 は太陽光線を受けて発電し、その電力が水電解装置 4 に供給され、これにより水電解装置 4 が作動して水素が製造される。その水素は水分を含んでいるが、除水器 6 により水分を奪取されて乾燥状態となり、その乾燥状態の水素がタンク 8 に導入されてそこに貯蔵される。タンク 8 内には水素吸蔵材としての水素吸蔵合金が収容されている。水電解に当り、前記のように電源として太陽電池 2 を用いる、ということは水素の製造コスト低減を図る上で有効である。

## 【 0 0 1 4 】

除水器 6 の奪取水分量が増加すると、それに伴い除水器 6 の機能が減退する。この場合には、水分奪取能を持つ新たな除水器 6 が、機能が減退した稼働中の除水器 6 と交換される。新たな除水器 6 と交換された元の除水器 6 は、再生されて水分奪取能を回復させられる。

## 【 0 0 1 5 】

その再生設備 9 は、除水器用電気ヒータ 1 0 と、元の除水器 6 に再生用水素を流通させる水素循環装置 1 1 と、その水素循環装置 1 1 に設けられた凝縮器 1 2 とを有する。水素循環装置 1 1 は再生用水素を流通させる循環路 1 3 と、その循環路 1 3 に装置された循環ポンプ 1 4 とよりなり、その循環路 1 3 に元の除水器 6 および凝縮器 1 2 が装置される。

## 【 0 0 1 6 】

電気ヒータ 1 0、凝縮器 1 2 および循環ポンプ 1 4 の各リード線 1 5 ～ 1 7 は第 2 給電線 3 2 を介して外部電源 1 8 に接続される。また第 2 給電線 3 2 の中間部は導線 1 9 を介して太陽電池 2 に接続され、その導線 1 9 に第 1 スイッチ 2 1 が装置される。また第 2 給電線 3 2 において、外部電源 1 8 と導線 1 9 の接続部との間に第 2 スイッチ 2 2 が装置されている。再生用水素としては水電解装置 4 により製造されたものを用いることができる。

## 【 0 0 1 7 】

交換後の元の除水器 6 の再生に当っては、第 1 スイッチ 2 1 を「開」にし、また第 2 スイッチ 2 2 を「閉」にして、電気ヒータ 1 0 により元の除水器 6 を加熱

して奪取水分を蒸発させる。また循環用ポンプ14の作動により、乾燥状態の再生用水素を元の除水器6に流入させて、水分（水蒸気）を含む再生用水素を流出させる。凝縮器12により再生用水素から水分を除去して乾燥状態の再生用水素を得、それを元の除水器6に流入させる。このような水素の循環により、元の除水器6から水分が除去されて、その水分奪取能が十分に回復すれば再生作業は終了する。

【0018】

前記のように、交換後の元の除水器6の水分除去のために水素を用いると、その水素が再生後の新たな除水器6に残留していても、その残留水素が次の除水過程で問題となることはない。

【0019】

除水器6の再生用電力を、外部電源18の使用を抑えて、太陽電池2により極力賄う場合には次のような手段が採用される。

【0020】

除水器6の水分奪取容量は、1日中、快晴であったときの水素製造量に基づく水分奪取量を上回るように設定され、また除水器6は、原則として1日に1回の交換が行われ、さらに水素ステーション1には3台の除水器6が備えられているものとする。

【0021】

図1において、2台の再生後の除水器6のうち、一方が水電解装置4およびタンク8に供給管5、7を介し接続されて稼働可能状態にあり、また他方が、交換されるべく待機状態にある。他の1台は水分奪取量が限界に達したため再生設備9の循環路13に装置されている。

【0022】

朝、水素ステーション1の稼働に当っては、図2に示すように、先ず、その日の発電時間および発電量を、過去数年の平均日照量および日照時間、その日の天気予報ならびに水素ステーション1に気圧センサを設置した場合にはその情報の少なくとも1つに基づいて予測する。

【0023】

好天であって、太陽電池 2 の電力により水電解と除水器 6 の再生とを並行して行うことが可能である、と予測した場合には、水電解と共に第 1 スイッチ 2 1 「閉」（第 2 スイッチ 2 2 「開」で除水器再生を開始する。

【 0 0 2 4 】

再生開始後、好天が続いている場合は、太陽電池 2 の電力による再生が続行されて再生終了に至る。一方、再生開始後、天候の変化により太陽電池 2 の電力が水電解を行うには十分であるが、除水器再生を並行して行うには不十分となった場合には、第 2 スイッチ 2 2 を「閉」にして、外部電源 1 8 からの電力と太陽電池 2 からの電力とを併用して再生を続行し、再生終了に至らせる。太陽電池 2 から電力の供給が無くなった場合には、外部電源 1 8 からの電力によって除水器再生が行われる。

【 0 0 2 5 】

朝、その日は天候不良であって、太陽電池 2 の電力では水電解を行うことが不可能であると予測された場合には、翌日の水素製造に際して用いることが可能な再生後の除水器 6、つまり水分吸着能を持つ除水器 6 が 2 台有ることから、そのまま待機し、翌日の晴天を期待することになる。一方、作業上のミスによって 3 台の除水器 6 が再生必要状態にある場合には、第 1、第 2 スイッチ 2 1、2 2 「閉」で、太陽電池 2 からの電力と外部電源 1 8 の電力とを併用して少なくとも 1 台の除水器 6 の再生を行う。太陽電池 2 から電力の供給が無くなった場合には、外部電源 1 8 からの電力によって除水器再生が行われる。

【 0 0 2 6 】

なお、電気ヒータ 1 0、凝縮器 1 2 および循環ポンプ 1 4 を、個別に太陽電池 2 と接続し得るように構成して、太陽電池 2 の電力を電気ヒータ 1 0 等に選択的に供給することも可能である。また水電解装置 4 の電源としては風力発電装置を用いることも可能である。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、前記のように構成することによって、燃料電池搭載車両の普及に大いに貢献し得る、便利で、且つ有為な水素ステーションを提供することが

できる。

【 0 0 2 8 】

また本発明によれば、前記のような手段を採用することによって、水電解用電力だけでなく、除水器の再生用電力をも極力太陽電池により賄うようにした経済的な、水素ステーションの稼働方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

水素ステーションの概略説明図である。

【図 2】

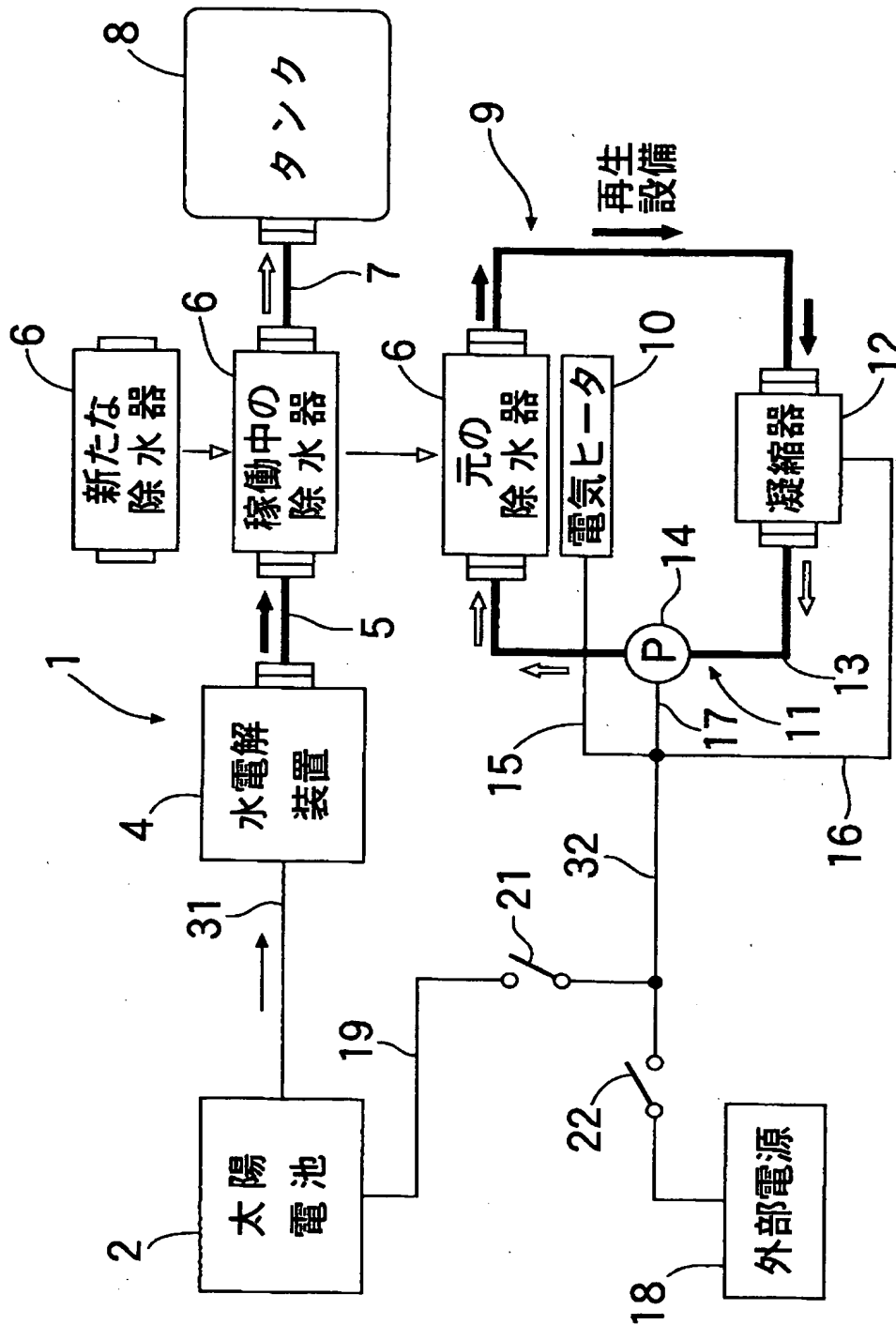
除水器再生に関するフローチャートである。

【符号の説明】

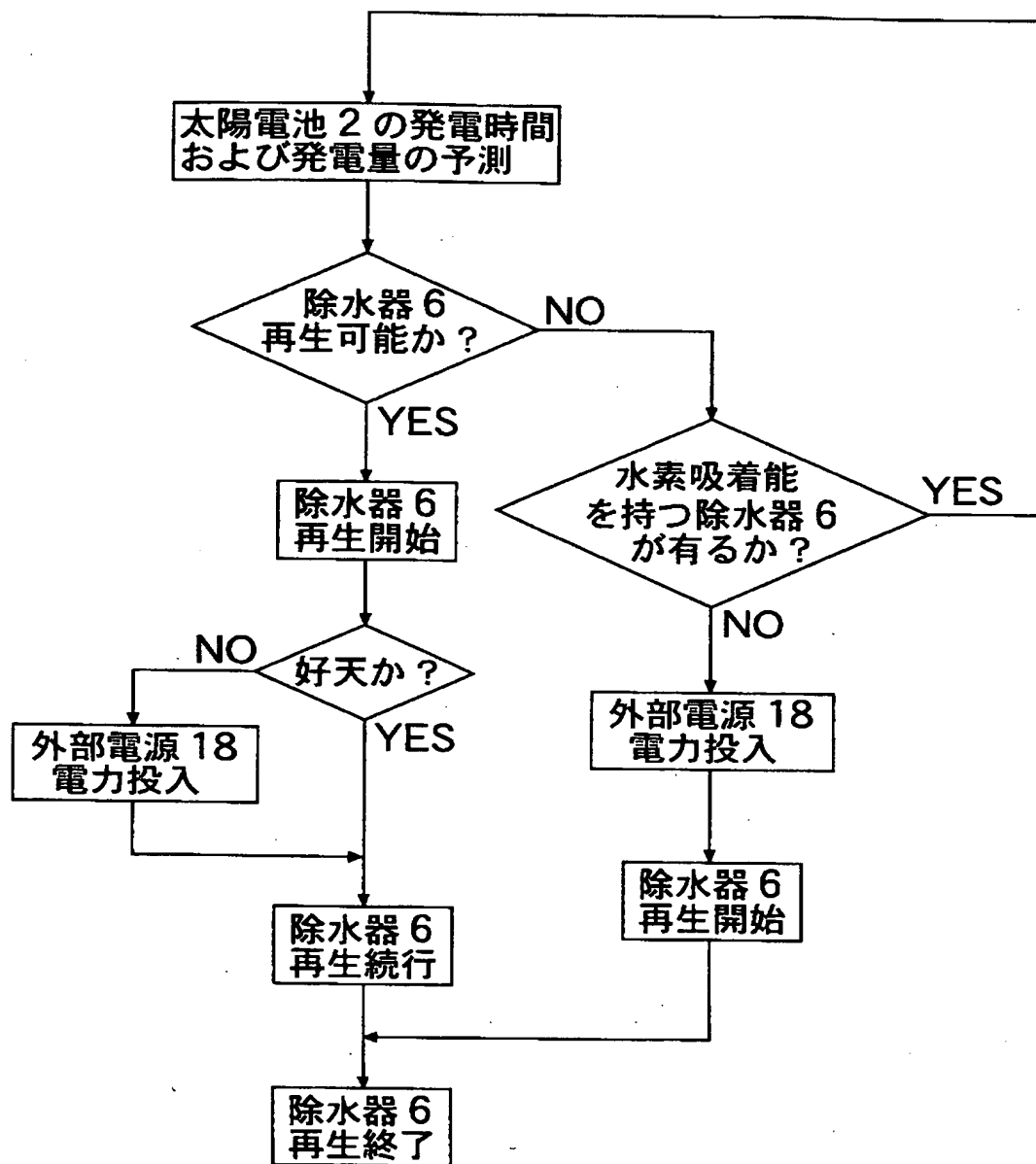
- 1 ……水素ステーション
- 2 ……水陽電池
- 4 ……水電解装置
- 6 ……除水器
- 8 ……タンク
- 9 ……再生設備
- 1 0 ……電気ヒータ
- 1 1 ……循環装置
- 1 8 ……外部電源

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池搭載車両にとって、便利で、且つ有為な水素ステーションを提供する。

【解決手段】 水素ステーション 1 は、水分を含む水素を製造する水電解装置 4 と、水素から水分を奪取して乾燥状態の水素を得る除水器 6 と、その乾燥状態の水素を貯蔵するタンク 8 と、除水器 6 の奪取水分量の増加に伴う機能減退時、その除水器 6 と交換される水分奪取能を持つ新たな除水器 6 と、交換後の元の除水器 6 を再生して、その水分奪取能を回復させる再生設備 9 とを備える。再生設備 9 は、元の除水器 6 を加熱して奪取水分を蒸発させる機能と、乾燥状態の再生用水素を元の除水器 6 に流入させて、水分を含む再生用水素を流出させる機能と、その再生用水素から水分を除去して乾燥状態の再生用水素を得る機能とを持つ。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-352528
受付番号	50005051141
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年11月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年11月14日
-------	-------------



出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社